

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)**Term-End Examination****December, 2015****(APPLICATION ORIENTED COURSE)****AST-01 : STATISTICAL TECHNIQUES***Time : 2 hours**Maximum Marks : 50**(Weightage : 70%)*

Note : *Question no. 7 is compulsory. Attempt any four questions from questions no. 1 to 6. Calculators are not allowed. You may want to use some values given at the end.*

1. (a) A manufacturer of pins knows that on an average 5% of his product is defective. He sells pins in boxes of 100 and guarantees that not more than 4 pins will be defective. What is the probability that the box
- (i) will meet the guaranteed quality ?
 - (ii) will not meet the guaranteed quality ? 4

- (b) The results of a survey to know the educational attainment among 100 people randomly selected in a locality are given below :

	Middle	High School	College
Male	10	15	25
Female	20	15	15

Test the hypothesis that the level of education depends upon gender. Use 5% level of significance.

6

2. (a) Compute the appropriate regression equation for the following data :

X (Independent Variable)	Y (Dependent Variable)
2	18
4	12
5	10
6	8
8	7
11	5

Also find the correlation coefficient between X and Y and infer about the relationship between X and Y.

6

(b) Assuming that it is true that 2 in 10 industrial accidents are due to fatigue, find the probability that

(i) exactly 2 of 8 industrial accidents will be due to fatigue.

(ii) at least 2 of 8 industrial accidents will be due to fatigue.

4

3. (a) 20% of all students at a university are graduates and 80% are undergraduates. The probability that a graduate student is married is 0.5 and the probability that an undergraduate student is married is 0.1. One student is selected at random. What is the probability that (i) he/she is married (ii) the student is a graduate if he/she is found to be married ?

5

- (b) An editor of a publishing company calculates that it requires 11 months on an average to complete the publication process with a standard deviation of 4 months. He believes that the distribution of publication time is well described by a normal distribution. Determine out of 190 books that he will handle this year, how many will complete the process (i) in less than one year (ii) in less than 9 months.

5

4. (a) The following data represents the sale (₹ 1,000) per month of 3 brands of a toilet soap allocated among 3 cities :

	Cities		
Brands	A	B	C
I	42	48	30
II	42	54	57
III	29	42	29

At 5% level of significance, test whether the mean sales of 3 brands are equal.

6

- (b) A sample of 25 items is selected from a very large shipment. It is found to have a mean weight of 310 gm and standard deviation equal to 9 gm. State and compute the 95% confidence limits for the population mean weight.

4

5. (a) Do the forecasting by applying simple exponential smoothing procedure to the following data. Take $\omega = 0.15$:

6

Year	No. of Branches
2001	5
2002	3
2003	3
2004	4
2005	3
2006	6
2007	4

- (b) Consider a random sample (WOR) of two industries from a population of 5 industries having yearly turnover as follows :

Industry	Turnover (in lakhs)
1	2000
2	2400
3	1800
4	3000
5	2600

Enumerate all possible samples (WOR) of size two and show that the sample mean gives an unbiased estimate of population mean.

4

6. (a) 20 samples each of size 10 were inspected. The number of defectives detected in each of them is given below :

0, 1, 0, 3, 9, 2, 0, 7, 0, 1, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0, 2, 1, 0

Find the control limits for the number of defectives and establish quality standards for the future. Plot the graph and interpret.

6

- (b) There are 50 fields in a village, sown with wheat and each is divided into 8 plots of equal size. Out of the 50 fields, 5 are selected by SRSWOR method. Again from each selected field, 2 plots are chosen by SRSWOR method. The yield in kg/plot recorded is as given in the following table :

Selected Field	Plot - I	Plot - II
1	4.16	4.76
2	5.40	3.52
3	4.12	3.73
4	4.38	5.67
5	5.31	2.59

Estimate the average yield of all the 50 plots.

4

7. Which of the following statements are *True* and which are *False* ? Justify. $5 \times 2 = 10$

- (a) Type II error is same as critical value.
- (b) For a uniform distribution with

$$f(x) = \frac{1}{3}; 0 \leq x \leq 3, E(x) = 1.5.$$

- (c) If A and B are independent events, then $(A \cap B^c) \cup (A \cap B) = A \cup B$.
- (d) There is no difference between parameter and statistic if the sample is drawn from a population with known distribution.
- (e) Yearly data in a time series are dependent on the effects of seasonal variations.

Some values for use, if required :

χ^2 -values	Normal values	F-values
$\chi^2_{2,0.05} = 5.99$	$P(Z < 0.25) = 0.5987$	$F_{2,6,0.05} = 5.14$
$\chi^2_{3,0.05} = 7.81$	$P(0 < Z < 0.5) = 0.1915$	$F_{2,8,0.05} = 4.46$
$\chi^2_{2,0.01} = 9.21$	$P(Z > 0.25) = 0.4013$	$F_{2,6,0.01} = 10.9$

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2015

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)

ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

(कुल का : 70%)

नोट: प्रश्न सं. 7 करना अनिवार्य है। प्रश्न सं. 1 से 6 में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। कैल्कुलेटरों का प्रयोग करने की अनुमति नहीं है। आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

1. (क) एक पिन निर्माता जानता है कि उसका औसत 5% उत्पाद खराब है। वह 100 - 100 पिनों के डिब्बे बेचता है और गारंटी देता है कि उसके डिब्बे में 4 से ज्यादा पिन खराब नहीं होंगे। इसकी क्या प्रायिकता है कि डिब्बे

(i) की मानक गुणवत्ता बनी रहेगी ?

(ii) की मानक गुणवत्ता बनी नहीं रहेगी ?

4

- (ख) एक मोहल्ले के यादृच्छया चुने गए 100 लोगों की शैक्षणिक उपलब्धि जानने के लिए किए गए सर्वेक्षण के परिणाम नीचे दिए गए हैं :

	मिडिल	हाई स्कूल	कॉलेज
पुरुष	10	15	25
महिला	20	15	15

इस परिकल्पना का परीक्षण कीजिए कि शिक्षा का स्तर स्त्री-पुरुष (लिंग) पर निर्भर करता है। 5% सार्थकता स्तर का प्रयोग कीजिए।

6

2. (क) निम्नलिखित आँकड़ों के लिए समुचित समाश्रयण समीकरण परिकलित कीजिए :

X (स्वतंत्र चर)	Y (आश्रित चर)
2	18
4	12
5	10
6	8
8	7
11	5

X और Y के बीच सहसम्बन्ध गुणांक भी ज्ञात कीजिए और X और Y के बीच सम्बन्ध के बारे में भी मालूम कीजिए।

6

(ख) यह मानकर कि यह सत्य है कि 10 में से 2 औद्योगिक दुर्घटनाएँ थकावट के कारण होती हैं, इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि

(i) 8 में से ठीक-ठीक 2 औद्योगिक दुर्घटनाएँ थकावट के कारण होंगी ।

(ii) 8 में से कम-से-कम 2 औद्योगिक दुर्घटनाएँ थकावट के कारण होंगी ।

4

3. (क) एक विश्वविद्यालय के 20% विद्यार्थी स्नातक और 80% विद्यार्थी पूर्व-स्नातक हैं । स्नातक विद्यार्थी के विवाहित होने की प्रायिकता 0.5 है और पूर्व-स्नातक विद्यार्थी के विवाहित होने के प्रायिकता 0.1 है । एक विद्यार्थी यादृच्छया चुना जाता है । इसकी क्या प्रायिकता है कि (i) वह विवाहित होगा(गी) (ii) यदि वह विवाहित पाया(यी) जाता(ती) है तो वह विद्यार्थी स्नातक होगा(गी) ?

5

(ख) एक प्रकाशन कम्पनी का सम्पादक परिकल्पित करता है कि 4 महीनों के मानक विचलन के साथ उसे प्रकाशन प्रक्रिया को पूरा करने के लिए 11 महीने लगेंगे। उसका मानना है कि प्रकाशन समय का बंटन प्रसामान्य बंटन द्वारा सुनिर्धारित है। निर्धारित कीजिए कि इस वर्ष वह जिन 190 पुस्तकों के प्रकाशन का कार्य करता है उनमें से कितनी पुस्तकों की प्रकाशन प्रक्रिया (i) एक वर्ष से कम समय में और (ii) 9 महीनों से कम समय में पूरी होगी।

5

4. (क) निम्नलिखित आँकड़े 3 शहरों में आबंटित नहाने के साबुन के 3 ब्रांडों की प्रति माह बिक्री (₹1,000) को निरूपित करते हैं :

ब्रांड	शहर		
	A	B	C
I	42	48	30
II	42	54	57
III	29	42	29

5% सार्थकता स्तर पर परीक्षण कीजिए कि क्या 3 ब्रांडों की माध्य बिक्रियाँ समान हैं।

6

(ख) एक बहुत बड़ी नौभार (शिपमेंट) में से 25 वस्तुओं का प्रतिदर्श चुना जाता है। माध्य भार 310 ग्राम और मानक विचलन 9 ग्राम के बराबर पाया जाता है। समष्टि माध्य भार के लिए 95% विश्वास्यता सीमाएँ बताइए और परिकलित कीजिए।

4

5. (क) निम्नलिखित आँकड़ों के लिए सरल चरघातांकी मसृणीकरण प्रक्रिया का प्रयोग करके पूर्वानुमान लगाइए।
 $\omega = 0.15$ लीजिए :

6

वर्ष	शाखाओं की संख्या
2001	5
2002	3
2003	3
2004	4
2005	3
2006	6
2007	4

- (ख) 5 उद्योगों की समष्टि में से 2 उद्योगों का यादृच्छिक प्रतिदर्श (बिना प्रतिस्थापन के) लीजिए जिनकी वार्षिक आमदनी निम्नलिखित है :

उद्योग	आमदनी (लाखों में)
1	2000
2	2400
3	1800
4	3000
5	2600

आमाप दो वाले सभी सम्भावित प्रतिदर्श (बिना प्रतिस्थापन के) लिखिए और दर्शाइए कि प्रतिदर्श माध्य समष्टि माध्य का अनभिनत आकलक है ।

4

6. (क) आमाप 10 के 20 प्रतिदर्शों का निरीक्षण किया गया । प्रत्येक में खराब पाए गए प्रतिदर्शों की संख्या नीचे दी गई है :

0, 1, 0, 3, 9, 2, 0, 7, 0, 1, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0, 2, 1, 0

खराब प्रतिदर्शों की संख्या के लिए नियंत्रण सीमाएँ ज्ञात कीजिए और भविष्य के लिए गुणवत्ता मानक स्थापित कीजिए । ग्राफ आरेखित कीजिए और व्याख्या कीजिए ।

6

(ख) एक गाँव में 50 खेत हैं, जिनमें गेहूँ उगाया गया है और प्रत्येक को समान आकार के 8 भूखंडों में विभाजित किया गया। 50 खेतों में से 5 को SRSWOR विधि से चुना गया। उन चुने गए प्रत्येक खेतों में से 2 भूखंडों को SRSWOR विधि से चुना गया। किग्रा/भूखंड में रिकॉर्ड की गई पैदावार निम्नलिखित तालिका में दी गई है :

चुना गया खेत	भूखंड - I	भूखंड - II
1	4.16	4.76
2	5.40	3.52
3	4.12	3.73
4	4.38	5.67
5	5.31	2.59

सभी 50 भूखंडों की औसत पैदावार का आकलन कीजिए।

4

7. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं और कौन-से असत्य ? पुष्टि कीजिए।

$5 \times 2 = 10$

(क) टाइप II त्रुटि क्रांतिक मान के ही समान है।

(ख) $f(x) = \frac{1}{3}; 0 \leq x \leq 3$ वाले एकसमान बंटन के लिए

$$E(x) = 1.5.$$

(ग) यदि A और B स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तब

$$(A \cap B^c) \cup (A \cap B) = A \cup B.$$

(घ) यदि ज्ञात बंटन वाली समष्टि में से प्रतिदर्श लिया जाता है, तब प्राचल और सांख्यिकी में कोई अंतर नहीं होता है।

(ङ) काल-श्रेणी में वार्षिक आँकड़े मौसमी बदलाव के प्रभावों पर आश्रित होते हैं।

यदि आवश्यक हो, तो आप निम्नलिखित मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

χ^2 -मान	प्रसामान्य मान	F-मान
$\chi^2_{2,0.05} = 5.99$	$P(Z < 0.25) = 0.5987$	$F_{2,6,0.05} = 5.14$
$\chi^2_{3,0.05} = 7.81$	$P(0 < Z < 0.5) = 0.1915$	$F_{2,8,0.05} = 4.46$
$\chi^2_{2,0.01} = 9.21$	$P(Z > 0.25) = 0.4013$	$F_{2,6,0.01} = 10.9$